



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

MARIA ENEDINA DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO DE TÍLAPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) NO
DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA FRESCAL: AGREGAÇÃO DE VALOR E
INCENTIVO AO CONSUMO DO PESCADO

João Pessoa – PB

2019

MARIA ENEDINA DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO DE TÍLAPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) NO
DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA FRESCAL: AGREGAÇÃO DE VALOR E
INCENTIVO AO CONSUMO DO PESCADO

Trabalho de Conclusão do Curso Superior em
Tecnologia de Alimentos, do Centro de
Tecnologia e Desenvolvimento Regional, da
Universidade Federal da Paraíba, apresentado
como pré-requisito para obtenção do título de
Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. João Paulo de Sousa Prado

João Pessoa – PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237u Santos, Maria Enedina Dos.

UTILIZAÇÃO DE TÍLAPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*)
NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA FRESCAL: AGREGAÇÃO DE
VALOR E INCENTIVO AO CONSUMO DO PESCADO / Maria Enedina
Dos Santos. - João Pessoa, 2019.

51 f. : il.

Orientação: Dr João Paulo de Sousa Prado.
Monografia (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Linguça frescal. 2. Tilápia do Nilo. 3. Produção
artesanal. I. Prado, Dr João Paulo de Sousa. II. Título.

UFPB/BC

MARIA ENEDINA DOS SANTOS

UTILIZAÇÃO DE TÍLAPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*) NO
DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA FRESCAL: AGREGAÇÃO DE VALOR E
INCENTIVO AO CONSUMO DO PESCADO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal da Paraíba, como parte
das exigências para a obtenção do título de
Tecnólogo de Alimentos.

João Pessoa, _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. João Paulo de Sousa Prado
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
(Orientador e Presidente da Banca Avaliadora)



Profa. Dra. Adriana Maria Fernandes de Oliveira Golzio
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
(Membro titular da Banca)



Profa. Msc. Ana Alice da Silva Xavier Costa
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
(Membro titular da Banca)

Profa. Dra. Marta Maria da Conceição
Universidade Federal da Paraíba – UFPB
(Membro suplente da Banca)

*Dedico este trabalho aos meus pais
Cícera (in memoriam) e José, meu esposo
Vinícius, meus filhos Deborah e Wallace, e
ao meu genro Renato que sempre estiveram
ao meu lado me apoiando nos momentos
árdusos, e vibrando com cada conquista.*

“O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes”.

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao grande arquiteto do Universo, o Pai Celestial, pelo seu amor infinito em me conceder o dom da vida, por toda força, saúde e capacitação para a realização deste trabalho com sucesso.

Agradeço a minha mãe Cícera Maciel dos Santos (*In Memoriam*), mesmo sendo uma mulher do campo não alfabetizada, sempre me incentivou a novas conquistas através do saber e da fé, e a meu Pai José Galdino dos Santos, que através dos seus exemplos de cidadania e jovialidade me ensina a encarar a vida de forma mais leve.

Agradeço ao meu esposo Vinícius Trigueiro de Lucena, aos meus filhos Wallace e Deborah, e ao meu genro Renato Dantas pela compreensão quando estive ausente, principalmente nessa reta final do curso, e por me inspirarem em continuar a estudar. Em especial a minha neta Mariana pelos sorrisos e momentos de ternura que renovam meu viver.

Agradeço a Profa. Msc. Ana Alice da Silva Xavier Costa por todo auxílio, confiança e paciência no início da elaboração desse trabalho, que desde quando a procurei e expressei minha vontade de fazer meu TCC sobre pescado, me apoiou e encorajou compartilhando comigo os seus conhecimentos, dando todo suporte que precisei.

Agradeço em especial ao meu Orientador Prof. Dr. João Paulo de Sousa Prado pela confiança, por todo zelo, ensinamentos e paciência nas correções, principalmente das análises, para que esse trabalho fosse concluído com êxito.

Agradeço a minha amiga do curso Simone Alves Monteiro da Franca, por sua dedicação e ensinamentos na escrita e organização do trabalho e principalmente no incentivo em não me deixar desanimar.

Agradeço a todos os professores do CTDR, por todos os conhecimentos transmitidos, por tudo que aprendi e pelo excelente convívio durante esses anos, jamais me esquecerei de vocês.

Agradeço aos técnicos de laboratório (Herivelto, Aline, Patrícia, Claudia e José Carlos) enfim a todos que compõem o quadro administrativo, e não menos importante aos prestadores de serviço que sempre mantiveram meu local de estudo seguro e limpinho.

E por último a UFPB por ter me proporcionado a oportunidade de fazer um curso superior.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma torceram por mim.

RESUMO

O hábito de consumo de pescados está associado a muitos benefícios à saúde, devido à riqueza de proteínas com alto valor biológico, e vários outros componentes nutricionais valiosos. No entanto, no Brasil o consumo de pescados encontra-se abaixo do recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Esse baixo consumo pode estar relacionado à falta de informações sobre a importância nutricional, falta de investimentos na cadeia produtiva elevando o preço do pescado e baixa disponibilidade de produtos de pescado de fácil preparo. Diante disto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar uma linguiça de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), tipo frescal, visando estimular o consumo de pescados. Foi elaborada uma formulação de linguiça com 85% de Filé de Tilápia do Nilo, 10% de toucinho, 3% de farinha de batata-doce e 2% de condimentos. Foram realizadas análises microbiológicas, físico-químicas, físicas e sensoriais, além do cálculo do valor energético. A linguiça de Tilápia apresentou resultado adequado à legislação para Coliformes a 45°C, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus aureus*. Ao ser analisado sensorialmente o atributo cor teve a maior frequência de notas na categoria neutra, portanto pode ser melhorada. Porém se considerar o todo, (60 provadores) a cor teve 65% de aceitação. O sabor obteve a melhor nota na categoria Top 3 Box, (96,7%), não recebendo notas na categoria Botom 3 Box, seguida dos demais atributos que apresentam maiores concentrações de notas na categoria Top 3 Box, o que comprova a aceitação, e o produto apresentou 98,3% de intenção de compra favorável. A linguiça apresentou uma baixa perda de peso na cocção, o que pode ter influência positiva na suculência e no sabor. Além disto, foram medidas a dureza (4.340 ± 780 kgf), a coesividade ($0,62 \pm 0,05$) e elasticidade ($8,62 \pm 0,06$ mm) com efeito direto na suculência e preservação do sabor. A composição centesimal foi de $66,94 \pm 0,12$ % de umidade, $1,66 \pm 0,01$ % de cinzas, $15,65 \pm 0,11$ % de proteínas, $12,13 \pm 0,64$ % de lipídeos e 3,62% de carboidratos, adequada aos limites estabelecidos pela legislação e apresentando um valor energético de aproximadamente 112 Kcal, para uma porção de 60g, equivalente a uma unidade. Pelos resultados apresentados, a linguiça de tilapia ainda necessita estudos complementares como de estabilidade ao armazenamento, porém apresenta potencial de ser produzida e comercializada tanto pela indústria de pescados, quanto pelo pequeno produtor, com viabilidade de produção artesanal.

Palavras-chave: Linguiça frescal, Tilápia do Nilo, produção artesanal.

ABSTRACT

The fish-eating habit is associated with many health benefits due to the richness of protein with high biological value and several other valuable nutritional components. However, in Brazil the consumption of fish is below the recommended by the World Health Organization. This low consumption may be related to the lack of information about the nutritional importance, lack of investments in the production chain, raising the price of fish and low prices. availability of easily prepared fish products. Therefore, the objective of this work was to develop and characterize a Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) sausage, fresh type, aiming to stimulate the consumption of fish. A sausage formulation was prepared with 85% Nile Tilapia Fillet, 10% bacon, 3% sweet potato flour and 2% seasoning. Microbiological, physicochemical, physical and sensory analyzes were performed, as well as the calculation of the energy value. Tilapia sausage was found to comply with the legislation for Coliforms at 45 ° C, *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus*. When analyzed sensorially, the color attribute had the highest frequency of grades in the neutral category, so it can be improved. But if you consider the whole, (60 tasters) the color had 65% acceptance. The flavor obtained the best grade in the Top 3 Box category, (96.7%), not receiving grades in the Bottom 3 Box category, followed by the other attributes that present the highest grade concentrations in the Top 3 Box category, which proves the acceptance, The product had a 98.3% favorable purchase intention. The sausage showed a low weight loss in cooking, which may have a positive influence on juiciness and flavor. In addition, hardness ($4,340 \pm 780$ kgf), cohesiveness ($0,62 \pm 0,05$) and elasticity ($8,62 \pm 0,06$ mm) with direct effect on juiciness and flavor preservation were measured. The centesimal composition was $66.94 \pm 0.12\%$ moisture, $1.66 \pm 0.01\%$ ash, $15.65 \pm 0.11\%$ protein, $12.13 \pm 0.64\%$ lipids and 3 , 62% carbohydrate, within the limits set by law and having an energy value of approximately 112 Kcal, for a 60g serving, equivalent to one unit. From the results presented, tilapia sausage still needs further studies such as storage stability, but has the potential to be produced and marketed by both the fish industry and the small producer, with viability of artisanal production.

Key words: Fresh sausage, Nile Tilapia, artisanal production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tilápia do Nilo	19
Figura 2. Filé de Tilápia do Nilo	21
Figura 3. Fluxograma do processamento da Linguiça de Tilápia tipo frescal.....	25
Figura 4. Imagens do processamento da Linguiça de Tilápia tipo frescal.	26
Figura 5. Frequência do consumo de Linguiça e Pescado entre os Provadores.	34
Figura 5. Índice de Aceitabilidade (IA) da Linguiça de Tilápia tipo frescal por atributo analisado e IA geral.	35
Figura 6. Intenção de Compra da Linguiça de Tilápia tipo frescal.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de pescado produzidas por região do Brasil	17
Tabela 2. Tipo de pescado e produção nacional.	17
Tabela 3. Maiores produtores de Tilápia no mundo	20
Tabela 4. Formulação base da Linguiça de Tilápia tipo frescal	32
Tabela 5. Análises microbiológicas da Linguiça de Tilápia tipo frescal	32
Tabela 6. Resultados de potencial hidrogeniônico (pH), atividade de água (Aa) e perde de peso por cocção (PPC) da Linguiça de Tilápia tipo frescal	37
Tabela 7. Textura instrumental da Linguiça de Tilápia tipo frescal	38
Tabela 8. Composição centesimal e valor energético (Kcal) da Linguiça de Tilápia tipo frescal	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	15
2.1. OBJETIVO GERAL	15
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1. PRODUÇÃO DO PESCADO	16
3.2. ASPECTO NUTRICIONAL E DE CONSUMO DE PESCADO	18
3.3. PRODUÇÃO, RENDIMENTOS E COMPOSIÇÃO DA TILÁPIA DO NILO	19
3.4. LINGUIÇA – PRODUTO CÁRNEO EMBUTIDO.....	21
3.5. INGREDIENTES UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DE LINGUIÇA.....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1. MATERIAL.....	24
4.2. MÉTODOS	24
4.2.1. Fluxograma da Linguixa de Filé de Tilápia.....	24
4.2.2. Análises Microbiológicas	26
4.2.3. Análise sensorial.....	27
4.2.4. Análises Físico-químicas	27
4.2.5. Composição Centesimal e Valor Energético (Kcal).....	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1. FORMULAÇÃO DA LINGUIÇA FILÉ DE TILAPIA	32
5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	32
5.3. ANÁLISE SENSORIAL	33
5.4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	37
5.5. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO.....	40
6. CONCLUSÃO	44
REFERENCIAS	45
APÊNDICE	52
ANEXO	53

INTRODUÇÃO

O hábito de consumo de pescados está associado a muitos benefícios à saúde, devido à riqueza de proteínas com altos valores biológicos e vários outros componentes nutricionais valiosos. No entanto, no Brasil o consumo de pescados encontra-se abaixo do recomendado pela Organização Mundial de Saúde. Estudos vêm demonstrando seu alto valor nutricional, relacionando-o com melhorias para a saúde, contribuindo para que nos últimos anos aumentasse o interesse por esse produto, especialmente para quem deseja adotar uma dieta saudável (SARTORI, 2012; VALA, 2016).

Segundo Ourives (2018), o crescimento urbano, o modo de vida agitado com menos tempo dedicado às tarefas diárias corriqueiras, como cozinhar, são motivos que induzem os consumidores a mudanças alimentares, levando-os a busca por alimentos práticos, saudáveis e que se ajustem ao novo estilo de vida.

A Organização Mundial da Saúde recomenda o consumo de pescado de 12 kg/hab./ano, porém, no Brasil, esse consumo varia entre 6 e 7 kg/hab./ano. Esse baixo consumo, pode ocorrer por ausência de interesse no mercado, por falta de conhecimento da sua composição e nutricional, por parte da população, preço mais alto comparada a outras carnes e pelo manuseio e preparo ser considerado mais difícil, que o preparo de outros alimentos de origem animal (SILVA *et al.*, 2016).

Segundo Bombardelli *et al.* (2005), a falta de divulgação, altos investimentos na cadeia produtiva, encargos do processamento são alguns dos fatores que contribuem com o aumento de preço do produto final, e atualmente estes motivos continuam travando o crescimento do setor.

O pescado pode passar por várias tecnologias resultando na obtenção de produtos diferenciados e aceitáveis. A indústria costuma apresentar ao consumidor o pescado inteiro e eviscerado ou na forma de filé, postas, enlatados etc. Entretanto, os peixes podem ser submetidos a diversos processamentos visando à obtenção de novos produtos (JÁCOME *et al.*, 2017). Têm-se como exemplo linguças, salsichas, empanados, patês, mortadelas e outros.

A maior parte desses produtos além de apresentar alto valor calórico possuem ingredientes e/ou aditivos químicos em sua composição, os quais têm sido associados ao aparecimento de doenças nos consumidores. Como exemplos têm os nitritos e nitratos.

Logo a elaboração de produtos frescos ou com substituição desses aditivos químicos por ingredientes naturais são tendências na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.

Somado a estas questões, Oetterer, Galvão e Silva (2014), destacam que a sociedade vem buscando uma mudança de hábitos alimentares, o que tem incentivado a procura por alimentos de qualidade e seguros, que não tenham em sua composição esses aditivos químicos associados à doenças, mais que apresentem as características de serem convenientes e práticos, preservando as características nutricionais e sensoriais de produtos *in natura*, e que sejam boa fonte de proteínas.

Desta forma, empresas deveriam investir na cadeia produtiva do pescado, dando destaque a fase do beneficiamento e agregação de valor, respeitando-se os períodos em que a pesca é proibida.

Diante do exposto esse trabalho tem a finalidade de desenvolver e caracterizar uma Linguça frescal de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), um produto artesanal de origem animal, como uma alternativa na agregação de valor e estímulo ao consumo de pescados.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar um produto cárneo, tipo linguiça frescal, utilizando filé de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), como matéria-prima principal.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar uma linguiça tipo frescal;
- Determinar a qualidade higiênico-sanitária da linguiça, por meio de análises microbiológicas;
- Avaliar a qualidade sensorial da linguiça elaborada, quanto à atributos de aceitabilidade e intenção de compra pelos consumidores;
- Determinar características físico-químicas, perfil de textura, e valor energético/nutricional da Linguiça de Tilápia tipo frescal;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. PRODUÇÃO DO PESCADO

Conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA) entende-se por “pescado todo organismo que vive no meio aquático, sejam peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, quelônios e mamíferos de água doce ou salgada destinados à alimentação humana” (BRASIL, 2017).

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) em 2016 a produção aquícola no mundo (incluindo plantas aquáticas) foi de 110,2 milhões de toneladas, incluindo a produção extrativa, cuja atividade se baseia na retirada de recursos pesqueiros do ambiente natural, e a aquicultura, que é o cultivo em espaço confinado e controlado, de organismos aquáticos. Do total, a produção de peixe aparece em primeiro lugar com 54,1 milhões de toneladas seguidos de algas, moluscos e crustáceos.

Dados da FAO (2014) demonstram que a produção por aquicultura se equiparou em volume à pesca extrativa, principalmente em países que são compatíveis a produção aquícola. De acordo com relatório da FAO, entre os principais peixes de cultivo estão variedades de carpas que ocupam os três primeiros lugares, seguida da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com 4,5 milhões de toneladas.

Características como grande quantidade de recursos hídricos, 5,5 milhões de hectares de lamina d'água em reservatórios públicos, clima favorável na maior parte do território, costa marinha extensa (8.500 km de litoral), significativa produção de grãos e disponibilidade de terras possibilitam o Brasil a se destacar na produção e oferta de pescado, em especial, na aquicultura (TAVARES-DIAS; MARIANO, 2015).

Em meados da década de 1960, a agricultura brasileira atravessou importantes mudanças, na qual o aumento da produção agropecuária tornou-se evidente. Um conjunto de programas, ações e atividades construíram um ambiente responsável por inovação, ajustamento de conhecimento e de tecnologia (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017), cujo resultado foi um notável aumento da produção agropecuária. Porém, até então não se tinha notado aumento significativo na aquicultura.

Entretanto foi entre os anos de 2004 e 2014, que segundo Kubitz (2015), a aquicultura foi o setor de carne que apresentou maior incremento percentual em produção, quase 8%, apesar de o Brasil ser grande produtor de frangos, suínos e bovinos.

A modalidade que tem destaque no Brasil é a piscicultura (criação de peixes). Dados da Embrapa mostram as espécies mais produzidas nacionalmente, no ano de 2017, por região (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de pescado produzidas por região do Brasil

Regiões Brasileiras	Espécies
Norte	Tambaqui, pirarucu e Piratininga.
Nordeste	Tilapia e camarão marinho
Centro-Oeste	Tambaqui, pacu e pintado.
Sudeste	Tilapia, pacu e pintado.
Sul	Carpa, tilapia, jundiá, ostra e mexilhões.

Fonte: Embrapa (2018).

Conforme o Tabela 1, a tilápia tem destaque na maioria das regiões do Brasil, despontando como uma importante fonte de renda e proteína animal.

De acordo com dados recentes divulgados pela Associação Brasileira da Piscicultura (Peixe BR) mostra que no ano 2018 foi produzido no Brasil 722,560 mil ton. de peixe de cultivo, superando a produção de 2017 que foi de (691.700 mil ton.), um aumento de 4,5%, o que demonstra que o Brasil está crescendo nesta modalidade. (Tabela 2).

Tabela 2. Tipo de pescado e produção nacional.

Espécie	Toneladas	Porcentagem (%)
Tilápia	400.280	55,4
Peixes nativos	287.910	39,84
Carpas e trutas	34.370	4,6
Valor total	722.560	

Fonte: Peixe BR (2018).

3.2 ASPECTO NUTRICIONAL E DE CONSUMO DE PESCADO

O pescado destaca-se como um alimento rico em nutrientes, em especial como excelente fonte de proteínas de alta qualidade. O teor proteico do peixe pode alcançar de 15 a 25%, levando em consideração as diferentes espécies (SARTORI; AMANCIO, 2012). Estas proteínas são compostas por todos os aminoácidos essenciais, dando maior destaque ao teor elevado de lisina que possui alta digestibilidade. É considerado ainda fonte de vitaminas lipossolúveis e do complexo B, e possui baixa quantidade de colesterol (OETTERER, 2014).

Os lipídeos dos pescados são ricos em ácidos graxos da família ômega 3 e demais ácidos graxos poli-insaturados (AGPI). Pequenas porções de peixes consumidas uma a duas vezes por semana, pode conter em torno de 2g de AGPI da família ômega 3, o qual está associado à redução de risco de Acidente Vascular Cerebral (AVC), Alzheimer, e também a depressão (LUZIA *et al.*, 2003; SARTORI; AMANCIO, 2012).

Ultimamente a forma de se alimentar vem sendo motivo de preocupação em todos os países, onde o consumidor não se preocupa em apenas saciar a fome, mas em consumir alimentos que tragam benefícios a saúde. O pescado, pela sua alta qualidade nutricional, vai ao encontro dessa realidade (MENDONÇA; CASETTA; LEWANDOWSKI, 2017).

Mas, apesar de todas as qualidades nutricionais citadas, o consumo de pescado no Brasil é de 6 a 7 kg/hab./ano, está abaixo da quantidade mínima recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que é de (12 kg/hab./ano). Segundo levantamento da FAO (2018), para o ano de 2025 estima-se que o consumo *per capita* será de (21,8 kg/hab./ano) elevando o consumo em 8% acima do recomendado (MANGAS *et al.*, 2016).

Este problema do baixo consumo pode estar associado à baixa variedade de produtos cárneos elaborados com pescados oferecidos pela indústria processadora, que não tem inovado quando comparada as indústrias bovinas, suínas e avícolas, que fazem um melhor uso da matéria-prima no desenvolvimento de novos produtos (UYHARA, 2008).

São muitos os produtos de importância e valor comercial que podem ser obtidos do pescado, e entre eles destacam-se nuggets, fishburger, bolinhos, almôndegas, croquetes, defumados e embutidos (BARTOLOMEU *et al.*, 2014; BESSA *et al.*, 2016; MONTEIRO *et al.*, 2015).

Variedades de produtos frescos também pode ser elaborados, sob embasamento do recente decreto N° 9.918, de 18 de julho de 2019, que regulamenta os produtos

alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal, que além do selo de inspeção oficial (seja estadual ou municipal), serão identificados por selo único com a indicação “ARTE”, determinando os requisitos mínimos para uma produção realmente artesanal, adotando as Boas Práticas na Fabricação (BPF) de produtos artesanais com o propósito de garantir a produção de alimento seguro ao consumidor.

3.3. PRODUÇÃO, RENDIMENTO E COMPOSIÇÃO DA TILÁPIA DO NILO

A Tilápia pertence à ordem dos Perciformes e família Cichlidae, tendo como característica ser um peixe de escamas, com listras verticais na nadadeira caudal, coloração metálica, corpo alto e curto e cauda pequena (Figura 1A).

Figura 1. Tilápia do Nilo



Fonte: Google

Apresenta uma rusticidade que a faz adaptar-se bem às variadas condições ambientais, tendo em vista que se alimenta com facilidade, é resistente a doenças e se reproduz constantemente, com alta taxa de crescimento, contribuindo para um aumento significativo do cultivo das espécies (HONORATO *et al.*, 2013; ALVES *et al.*, 2010). Por todas as suas características é um peixe que é cultivado em vários países, como demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Maiores produtores de Tilápia no mundo

Posição	País	Produção
1º	China	1,8 milhões de toneladas
2º	Indonésia	1,1 milhões de toneladas
3º	Egito	800 mil toneladas
4º	Brasil	358 mil toneladas

Fonte: Peixe BR (2018)

Encontram-se reconhecidas e classificadas mais de 70 espécies de tilápias, dentre estas apenas quatro espécies conquistaram destaque na aquicultura mundial. São elas: a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia de Moçambique (*Oreochromis mossambicus*), a tilápia azul ou áurea (*Oreochromis aureus*) e a tilápia de Zanzibar (*Oreochromis urolepis hornorum*) (VAZ, 2005).

A Tilápia chegou ao Brasil no ano 1953 por meio da espécie Tilápia *rendalli*, importada do Congo pela Light (Companhia de Eletricidade de São Paulo). Porém houve um baixo desenvolvimento dessa espécie. Somente no ano 1971, o Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS) conseguiu povoar reservatórios públicos da Região Nordeste com exemplares da espécie tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), também chamada de Tilápia do Nilo, que possuía melhores características para a reprodução em cativeiro (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2009).

Em relação à produção regional, de acordo dados da Secretaria de Pesca e Agricultura do Estado da Paraíba, divulgados no anuário Peixe BR (2018), a produção de Tilápia do Nilo, na Paraíba foi de 3.000 toneladas em 2017 e 2.900 toneladas em 2018, apresentando uma redução 2,3%. Os maiores polos produtores são Bananeiras e Sapé, com produção em crescimento, apresentando um incremento de novos viveiros, com expectativa para aumento de produção nos próximos anos.

A tilapia possui (75,00 a 81,80%) de umidade, (14,81 a 21,00%) de proteínas, (0,99 a 3,99%) de lipídios, e cinzas (0,80 a 2,40%), portanto considerada um peixe magro, e com bom nível de proteína muscular (OLIVEIRA FILHO, 2009).

A principal forma de processamento é a filetagem (Figura 1B), logo os filés frescos e congelados de Tilápia são os produtos que apresentam importância significativa para mercado interno e exportação, respectivamente (GJERDE *et al.*, 2012). Dentre os fatores que determinam a preferencia pelo filé da Tilápia do Nilo, destacam-se as características organolépticas de sua carne, que apresenta cor branca, sem espinha, textura

firma, aspecto fibroso e succulento, sabor apreciável, elevado valor nutricional e baixo custo (OMENA *et al.*, 2010; CUNHA *et al.*, 2013).

Figura 2. Filé de Tilápia do Nilo



Fonte: Elaborado pela autora.

O rendimento do filé é o item de maior valor econômico, o qual é influenciado por diversos fatores morfológicos, grau de mecanização na filetagem, método de filetagem e destreza do operador, dentre outros. Outro aspecto importante a ser analisado em termos de rendimento do processamento é a utilização da carne mecanicamente separada (CMS) para elaboração de produtos cárneos processados (COSTA *et al.*, 2016; OLIVEIRA FILHO, 2009).

Segundo Kubitza e Campos (2006), para cada 1 kg de tilápia abatida, cerca de 350g de esqueleto com carne aderida são gerados. Desse modo, Oliveira Filho (2009) cita vários estudos já realizados utilizando CMS de tilápia como matéria-prima, na elaboração de produtos cárneos ultraprocessados, como salsicha e mortadela (MOREIRA, 2005), patê (MINOZZO, 2005), nuggets e imitação de camarão (MARCHI, 1997).

3.4. LINGUIÇA – PRODUTO CÁRNEO EMBUTIDO

Entende-se por embutido todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis, condimentado, podendo ser cozido, defumado ou dessecado, envolvido em membrana natural (tripa bexiga ou outra membrana animal) ou artificial (BRASIL, 2017).

Para a Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC) existem variados tipos de embutidos. Salames e *pepperone* são parcialmente desidratados para que se

conservem por mais tempo e se enquadram na classe de secos crus. Para a classe dos cozidos, mortadelas e salsichas, os quais são embutidos emulsionados e passam por tratamento térmico. Os frescos são obtidos de carne crua, não passam por tratamento térmico. Para estes o período de consumo tem variação de um a seis dias, como alguns tipos de linguiças (BENEVIDES; NASSU, 2015).

Observa-se em nosso país que o consumo de produtos cárneos embutidos está se ampliando e ocupando lugar de destaque, tendo em vista que os mesmos demonstram ser uma fonte de alimento de fácil acesso, e quando comparados a outras fontes de proteínas de origem animal possuem uma vida de prateleira mais prolongada (MELLO FILHO; BISCONTI; ANDRADE, 2004).

A Instrução Normativa nº 4, de 31 de Março de 2000, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Pesca (MAPA), define como “linguiça, o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de origem de açougue, adicionadas ou não de gordura, ingredientes, embutido em envoltório natural ou sintético e que teve um processamento tecnologicamente adequado”.

As linguiças são classificadas de acordo com a matéria-prima e o tipo de tecnologia usada na sua fabricação podendo ser: produto fresco, seco, curado, maturado, cozido entre outros tipos (BRASIL, 2000).

Levando em consideração o aumento da procura por produtos com proteínas de alto valor nutricional e valor tecnológico agregado, a carne de pescado surge como uma ótima alternativa para a elaboração de linguiça frescal (SIMÕES et al. 2007).

3.5. INGREDIENTES UTILIZADOS NA FABRICAÇÃO DE LINGUIÇA.

De acordo a Instrução Normativa nº 4, de 31 de Março de 2000, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura Pecuária e Pesca (MAPA), além da carne, matéria-prima principal na fabricação de linguiça, outros ingredientes podem ser adicionados, atribuindo uma função ou atributo esperado. Deste modo, a adição de gordura, agentes ligantes, emulsificantes, corantes, sais de cura, envoltórios e condimentos são exemplos de ingredientes utilizados em elaboração dos diferentes tipos de linguiça.

Para a linguiça frescal é comum à adição de toucinho como fonte de gordura, de sal (cloreto de sódio), condimentos e recentemente varias pesquisas buscam a utilização de

agentes ligantes como farinhas e amidos, atrelados ao uso de envoltório natural, visando a produção de produto cárneo com características de saudabilidade (BARBOSA et al., 2015).

O toucinho é utilizado com a finalidade de atribuir sabor e emulsionar a massa cárnea utilizada. Os toucinhos mais utilizados são os de suíno, por apresentarem características favoráveis, como cor branca, firmes e sem cheiro (MARTINS, 2007).

O RIISPOA por meio do Decreto N° 9.013, de 29 de março de 2017, em seu artigo Art. 284 define “toucinho como o panículo adiposo adjacente à pele dos suínos cuja designação é definida pelo processo tecnológico aplicado para sua conservação”.

O Sal (cloreto de sódio) é utilizado como realçador do sabor característico e tem efeito bacteriostático, pela redução da atividade da água, auxilia na dissolução das proteínas miofibrilares, estabilizando misturas e emulsões (MARTINS, 2007; STRASBURG et al., 2010).

Segundo a mesma legislação, o Art. 317 esclarece que é permitida a adição, nos limites fixados, de amido ou de fécula, de ingredientes vegetais e de proteínas não cárneas aos produtos cárneos quando prevista neste Decreto e em normas complementares, ou mediante aprovação do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal.

A farinha de batata - doce é um ingrediente com previsão de sucesso para elaboração de novos produtos, por ser rica em carboidratos (principalmente o amido), podem ser usados pela indústria de alimentos contribuindo na melhoria de atributos reológicos. (GONÇALVES *et al.*, 2009)

O amido é considerado um dos principais componentes da raiz da batata doce, seguido dos açúcares mais simples, sacarose, glicose, frutose, maltose. Na indústria de alimentos é utilizado para melhorar as propriedades funcionais, sendo empregados em sopas, molhos de carne, como formador de gel para balas, pudins, estabilizante em molhos de salada, na elaboração de compostos farmacêuticos, na produção de resinas naturais e na elaboração de materiais termoplásticos biodegradáveis (CEREDA; VILPOUX, 2003).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. MATERIAL

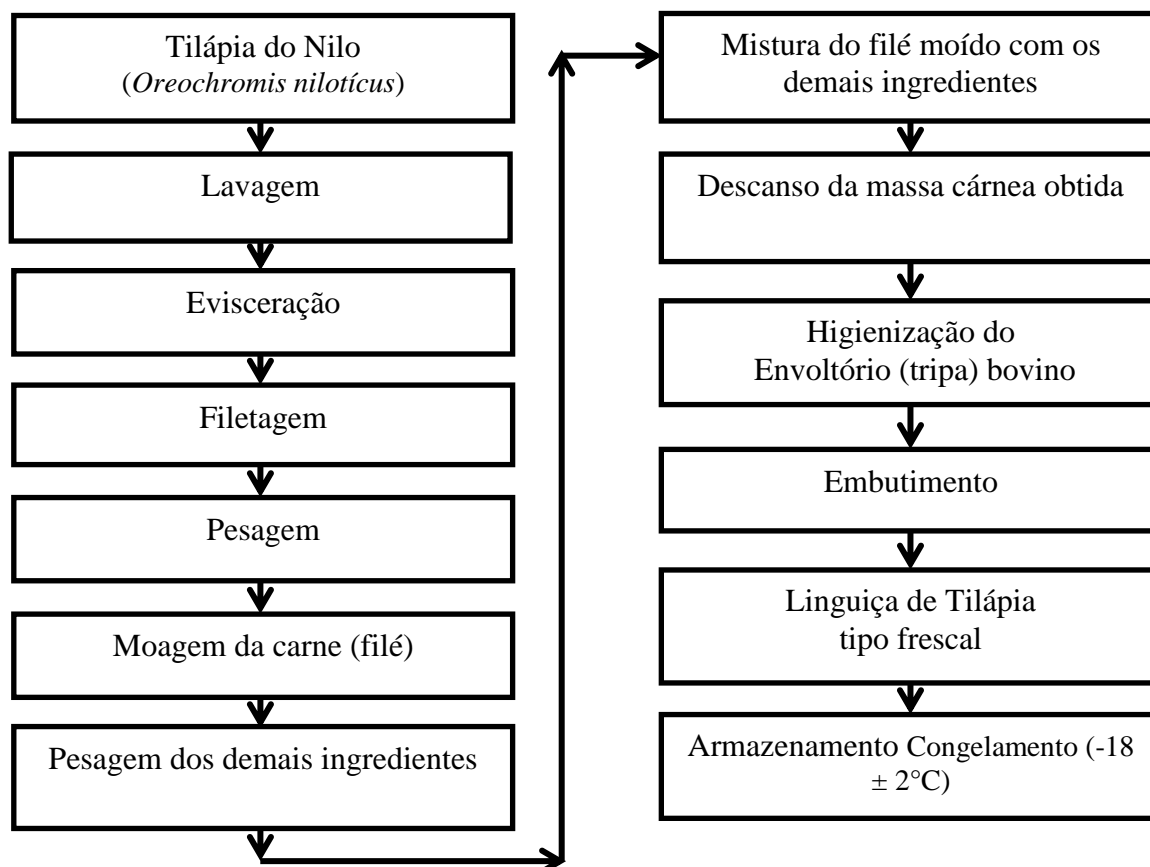
As Tilápias foram obtidas de um fornecedor de pescados *in natura* e os demais ingredientes no comércio local, ambos da cidade de João Pessoa-PB. As Tilápias foram transportadas para o laboratório de processamento de alimentos do CTDR – UFPB e processadas logo em seguida, evitando assim a degradação até a elaboração dos produtos. Foram utilizados utensílios como facas, tábuas, colheres, bandejas, e equipamentos como freezer, triturador de carne, embutidor, balança e mesa inox, os quais foram previamente higienizados como é recomendado pelas Boas Práticas de Fabricação (BPF).

4.2. MÉTODOS

4.2.1. Fluxograma da Linguiça de Filé de Tilápia

Para a elaboração da linguça foi adotada a metodologia proposta por Sleder (2015) e o processamento foi realizado conforme descrito no fluxograma (Figura 2).

Figura 3. Fluxograma do processamento da Linguiça de Tilápia tipo frescal.



Fonte: Elaborado pela autora.

Inicialmente, as tilápias foram lavadas, evisceradas e filetadas; os filés foram moídos em moedor com diâmetro de 8 mm, obtendo-se uma massa homogênea; os demais ingredientes foram pesados e adicionados à massa cárnea obtida na moagem e homogeneizados até a completa incorporação dos mesmos; a massa cárnea foi mantida em repouso, enquanto se realizava a higienização do envoltório utilizado para embutimento (tripa bovina natural).

Após embutimento da massa cárnea, tem-se o produto final linguiça de tilápia, que foram divididas em dois lotes, um destinado à avaliação microbiológica e sensorial e o outro para as determinações físico-químicas e instrumentais. Para isto, as amostras foram acondicionadas em bandejas de isopor, embaladas com filme plástico, identificadas e armazenadas em temperatura de congelamento ($-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) até o momento das análises, conforme (Figura 3).

Figura 4. Imagens do processamento da Linguiça de Tilápia tipo frescal.



Filetagem da Tilápia do Nilo



Fragmentação do Filé



Filé de Tilápia moído



Demais ingredientes



Massa carne homogeneizada



Tripa bovina (envoltório)



Produto final embutido



Pesagem para Rendimento



Linguiça de Tilápia (lote)

Fonte: Elaborado pela autora

4.2.2. Análises Microbiológicas

A avaliação microbiológica foi realizada de acordo com as metodologias propostas pela Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods /American Public Health Association (APHA, 2001).

Os critérios de referência utilizados foram os estabelecidos pela RDC nº 12/2001, no Item (I), em que determina pesquisa de *Salmonella spp.*, determinação do Número Mais Provável (NMP) de Coliformes a 45°C, contagem de *Estafilococos coagulase* positiva e

ausência de bolores e leveduras, sendo a pesquisa realizada em 25 gramas do produto homogeneizado, para produtos derivados de pescado refrigerado ou congelados. Essas análises tem o intuito de assegurar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos elaborados durante a etapa de avaliação sensorial.

4.2.3 Análise sensorial

Para realização da análise sensorial, o projeto de pesquisa foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, gerando CAAE: 97364918.7.0000.5188. Para tanto, cada avaliador recrutado teve que assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice I).

Após a aprovação com emissão do Parecer Consubstanciado do CEP, foi realizada análise sensorial da linguiça de tilápia de acordo com as normas ISO 11136 (2016), que trata do teste de aceitabilidade, utilizando 60 provadores não treinados, de ambos os sexos, dentre estes, estudantes, corpo técnico e professores da UFPB, os quais foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa.

Antes de servir, as amostras foram grelhadas e mantidas armazenadas em papel alumínio para que fossem servidas ainda quentes aos avaliadores, numa bandeja, contendo ainda água para enxágue da boca e fichas de avaliação.

O teste de aceitabilidade dos atributos de cor, aroma, sabor, textura e suculência da linguiça de tilápia foi conduzido por meio do uso da escala hedônica com 9 pontos ancorada pelos extremos 1=desgostei extremamente e 9=gostei extremamente. Também se avaliou a atitude de compra para identificar se os indivíduos teriam intenção ou não de adquirir os produtos caso estes fossem comercializados (Faria & Yotsuyanagi, 2008).

4.2.3. Análises Físico-químicas

As formulações de linguiça de carne de tilapia foram avaliadas quanto aos parâmetros físicos de potencial hidrogenionico (pH), atividade de água (Aa), perda de peso por cocção (PPC) e perfil de textura (TPA).

- *Potencial hidrogenionico (pH)*

O pH foi determinado segundo a metodologia descrita pela AOAC (2000), procedimento nº 981.12, em pHmetro Modelo Q400 AS (Quimis Aparelhos Científicos Ltda., Diadema, SP, Brasil).

- *Determinação de atividade de água (Aa)*

A medição da atividade de água (Aa) foi realizada com o auxílio de um analisador de atividade de água (Aqualab, modelo 4TE, São Paulo, Brasil) conforme procedimento nº 978.18 (AOAC, 2000).

- *Perda de peso por cocção (PPC)*

A perda de peso por cocção (PPC) foi mensurada conforme metodologia descrita por Koohmaraie et al. (1998), em que as linguças de tilápia foram pesadas e colocadas separadamente em sacos plásticos e submetidas a cocção em banho-maria a 80 °C até que a temperatura interna da carne atingiu 71 °C. Após o cozimento, as amostras foram resfriadas até 25 °C e o excesso de água superficial foram retirados com auxílio de papel toalha, para posterior pesagem.

A diferença de peso entre a amostra crua e cozida em porcentagem foi considerada como perda de peso por cocção e expressa em percentual, calculada pela Equação 2:

$$\%PPC = \frac{(P_i - P_f)}{P_i} \times 100 \quad (2),$$

onde P_i = Peso da amostra antes do cozimento; P_f = Peso da amostra após o cozimento.

- *Perfil de textura (TPA)*

A análise do perfil de textura (TPA) foi determinada utilizando um texturômetro TA-CT3 Brookfield. A linguça foi grelhada, depois cortada em fatias de 20 mm de comprimento, comprimidas 50% deste tamanho. Os dados foram analisados através do software Texture Expert for Windows 1.20 (Stable Micro Systems\TE32L\versão 6.1.4.0 Inglaterra).

Na determinação do perfil de textura (TPA), o texturômetro foi acoplado a um probe modelo TA 25/1000, de 6 mm, utilizando-se as seguintes condições: velocidade de pré-teste, teste e pós-teste de 2,0 mm/s e a temperatura de 25°C conforme metodologia proposta por Oliveira Filho et al. (2017). Ao total, foram avaliados os parâmetros de textura: dureza (Kgf), elasticidade (mm) e coesividade (adimensional).

4.2.4. Composição centesimal e valor energético (kcal)

As formulações da linguiça foram avaliadas quanto aos parâmetros de composição química (umidade, cinzas, proteínas), seguindo a metodologia proposta pela AOAC (2000), os lipídeos foram dosados seguindo o proposto por Folch, Lees e Stanley (1957) e os carboidratos determinados por diferença. Para cada parâmetro a análise foi realizada em triplicata e os resultados expressos em g/100g de amostra seca.

Após determinação da composição centesimal foi calculado o valor energético (Kcal), para uma porção de 60g da Linguiça elaborada, adotando como base de calculo que Carboidratos fornecem 4 kcal/g - 17 kJ/g; Proteínas fornecem 4 kcal/g - 17 kJ/g; e Gorduras fornecem 9 kcal/g - 37 kJ/g (TACO, 2011).

- *Umidade*

A análise foi realizada por gravimetria, onde cerca de 2,0g das amostras foram pesadas em cadinhos de alumínio previamente tarados e a secagem das amostras foi realizada em estufa de secagem (ACB Labor) a 105°C, até obter-se peso constante (AOAC, 2000).

- *Cinzas*

A análise foi realizada por carbonização e incineração, onde cerca de 2,0g das amostras secas foram pesadas em cadinhos de porcelana e submetidas a 550°C em mufla (ZEZIMAQ), até eliminação completa do carvão, ou seja, a queima de toda matéria orgânica (AOAC, 2000).

- *Proteínas*

A análise de proteínas foi feita através do método de Kjeldahl com modificações, onde cerca de 1,0 g de amostra foi pesada e embrulhada em papel de seda e transferida para cada tubo de Kjeldahl. O procedimento analítico é composto por três etapas: primeiro foi feita a digestão da amostra com ácido sulfúrico e mistura catalítica sob aquecimento em bloco digestor, aumentando-se a temperatura em 50°C a cada 30 min até atingir a temperatura de 350°C, o processo de digestão foi encerrado quando a amostra ficou incolor.

Em seguida, foi realizada a destilação em ácido bórico a 4% após neutralização com hidróxido de sódio a 40% em um destilador de nitrogênio (TECNAL TE-0363). E por último, foi feita a titulação com ácido clorídrico a 0,1 M. Para cálculo utilizou-se 6,25 como fator geral de conversão de nitrogênio em proteína, fator utilizado para carnes em geral e alimentos com mistura de proteína animal e vegetal (AOAC, 2000).

- *Lipídeos*

A determinação do teor de lipídeos foi feito seguindo o proposto por Folch, Lees e Stanley (1957), em que 2g da amostra de linguiça de tilápia foi pesado em béquer de 50 ml, em seguida a amostra foi transferida para um recipiente de vidro fundo, homogeneizado em 30 mL da mistura clorofórmio: metanol (2:1) e mantido sob agitação durante 3 min em um agitador orbital à temperatura ambiente. O homogeneizado foi filtrado (funil com um papel de filtro dobrado) em proveta de 100 ml, as paredes do frasco lavadas com 10 ml do solvente para um melhor aproveitamento. Após a filtragem anotou-se o volume final do extrato, em seguida adicionou-se sulfato de sódio (20% do volume do extrato), para separar as duas fases removeu-se a fase superior. Tomou-se uma alíquota de 5 ml do extrato (fase inferior) transferiu-se para o bécker, e em seguida foi levado a estufa a $\pm 90^{\circ}\text{C}$ para evaporar a mistura de solventes, os béqueres contendo os lipídeos foram submetidos à secagem e posterior pesagem final.

- *Carboidratos*

O conteúdo de carboidratos totais em base seca foi determinado por diferença, diminuindo da composição centesimal total as concentrações de cinzas, proteínas e lipídios: Carboidratos totais = $[100 - (\text{cinzas} + \text{proteínas} + \text{lipídeos})]$. Os resultados foram expressos como média \pm desvio-padrão e coeficiente de variância (CV).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. FORMULAÇÃO DA LINGUIÇA DE FILÉ DE TILÁPIA

Foi desenvolvida uma formulação (Tabela 4) baseada nas determinações legais para linguiça, levando em consideração os ingredientes normalmente utilizados pela indústria, com adição da farinha de batata-doce.

Tabela 4. Formulação base da Linguiça de Tilápia tipo frescal.

Matéria Prima	Concentração (%)
Filé de Tilápia	85
Toucinho	10
Farinha de batata-doce	3
Demais ingredientes	2

Fonte: Elaborado pela autora.

5.2. ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas foram realizadas na porção cárnea, para avaliar a qualidade higiênico-sanitária da formulação de Linguiça de Tilápia tipo frescal. Os resultados das análises estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Análises microbiológicas da Linguiça de Tilápia tipo frescal.

Análise	Resultados	VMP (RDC 12/2001)	Avaliação
<i>Coliformes</i> a 45°C/g	2,8 x 10 ¹ NMP/g	10 ² NMP/g	Adequado
<i>Staphylococcus aureus</i> /25g	10 ³	5 x 10 ² UFC/g	Adequado
<i>Salmonella spp.</i> /25g	Ausente	Ausente	Adequado
Bolores e Leveduras	< 100	NE	Adequado

Fonte: Elaborado pela autora.

NMP: número mais provável; UFC unidade formadora de colônia; VMP valor mais provável; NE não encontrado.

Segundo a legislação brasileira RDC nº 12 de 2001, pescado e produtos à base de pescado devem apresentar ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de amostra, valor máximo permitido (VMP) de 10² NMP/g de amostra para Coliformes a 45°C e de 5,0x10² UFC/g

de amostra para *Staphylococcus aureus*. Não há padrão para bolores e leveduras, mas de acordo com o resultado < 100 (ausente), demonstrou que não houve contaminação pelos ingredientes usados, e foi bem armazenado até o momento das análises.

Pelos resultados da Tabela 5, nota-se que as amostras de linguiça estavam adequadas às normas brasileiras vigentes. .

A contagem determinada neste estudo para Coliformes Termotolerantes são semelhantes aos encontrados por Ciola *et al.* (2015); quando elaboraram almôndegas de carne de tilapia, apresentando para análise microbiológica ausência de *Salmonella spp.* em 25g , dentro dos padrões exigidos.

A presença de Coliformes Termotolerantes é indicativa de contaminação fecal, ao contrario dos coliformes totais, cuja presença em alimentos pode indicar tanto contaminação de origem fecal, quanto ambiental (SOUSA,2006).

A contaminação pode ser decorrente do manuseio do pescado no local de venda e/ou produção, uma vez que todos os requisitos de Boas Praticam de Fabricação (BPF) foram seguidos com rigor, durante a elaboração da Linguiça frescal de Tilápia.

Oliveira Filho *et al.* (2017) em estudo da qualidade microbiológica de linguiças elaboradas com filés de tilapia submetidas à defumação líquida e tradicional encontrou ausência de contaminação. De acordo com o autor, a fumaça gerada pela queima da madeira geram compostos antimicrobianos que inibem o crescimento de bactérias. Logo a etapa de defumação funcionou como uma barreira para o desenvolvimento microbiano, diferente do que ocorreu com a linguiça frescal, objeto do presente estudo.

Deste modo, uma das etapas fundamentais na elaboração da linguiça, bem como de qualquer produto alimentício, é a escolha de um bom fornecedor que também cumpram com rigor todos os requisitos das BPF, desde a despesca, com o transporte da matéria-prima em temperatura de refrigeração, higienização dos equipamentos e manuseio durante o processamento.

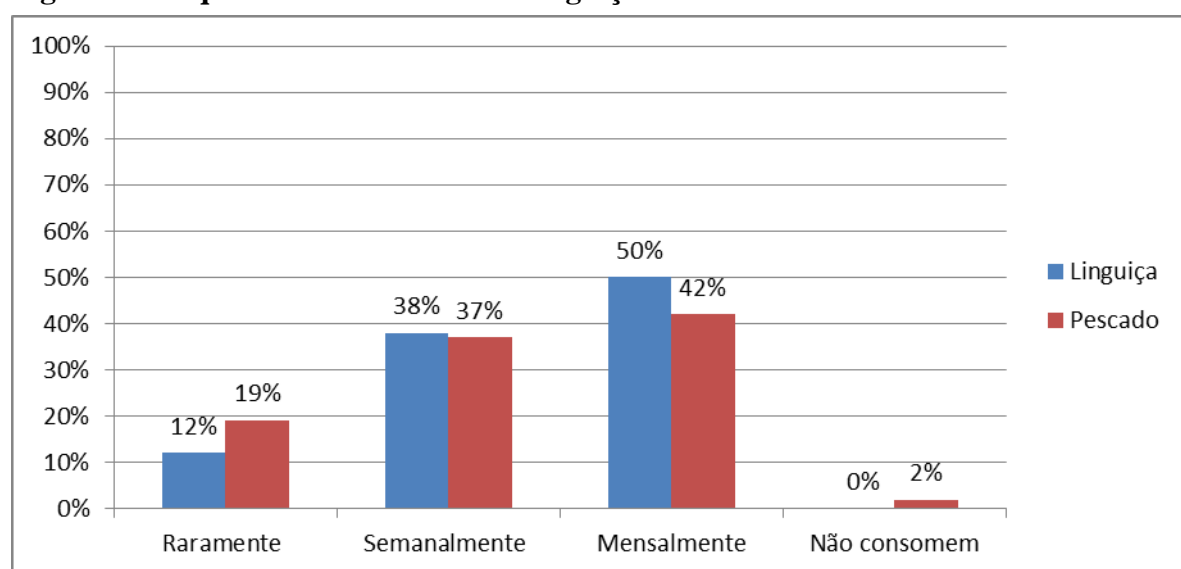
5.3. ANÁLISE SENSORIAL

O primeiro passo da análise sensorial foi identificar o perfil de consumo e perfil dos provadores. Foram selecionados 60 provadores voluntários, não treinados, de diferentes idades e ambos os gêneros, que avaliaram os atributos de sabor, aroma, cor, suculência e

textura, bem como a impressão global das linguças. A Figura 4 apresenta o gráfico do perfil dos provadores,

No total de 60 provadores voluntários que participaram do teste, 62 % eram pertencentes ao sexo feminino, 38 % ao sexo masculino, com idade entre 18 e 60 anos em ambos os gêneros e não fumantes. Todos afirmaram que consomem linguça, e apenas 2% não consome pescado. No que se refere à frequência de consumo (Figura 5), 50% dos julgadores consomem linguça de uma a duas vezes por mês, 38% consomem semanalmente e 12% não tem hábito de consumir este produto, consumindo raramente.

Figura 5. Frequência do consumo de Linguça e Pescado entre os Provadores.



Fonte: Elaborado pela autora.

Quando perguntados sobre o gostar de peixe ou produtos a base de peixe, 98% disseram que gostavam muito e apenas 2% disse que não gostavam. Já sobre a frequência do consumo de pescado (Fig.5), 37% dos provadores relataram que consomem semanalmente, 42% consomem mensalmente, 19% consomem raramente e 2% relataram não consumir pescado.

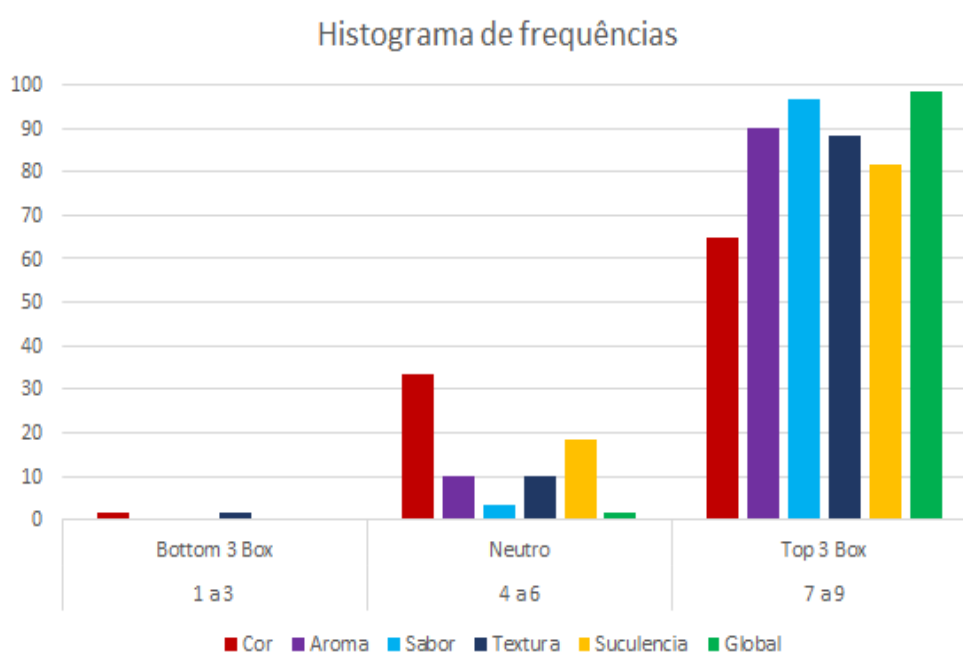
Nenhum participante declarou que rejeita o consumo de peixe ou linguça, sendo possível a continuidade da pesquisa. A pesquisa de aceitação sensorial usando a escala hedônica de 9 pontos demonstrou que a cor foi o atributo que obteve maior frequência de notas na categoria neutro, e que portanto pode ser melhorada. Porém se considerar o todo (60 provadores), a cor teve 65% de aceitação. Os demais atributos obtiveram médias acima de 7,0

O atributo sabor obteve a melhor nota na categoria Top 3 Box 96,7%, não recebendo notas na categoria Bottom 3 Box. Conforme a (Figura 5), os demais atributos apresentam maiores concentrações de notas na categoria Top 3 Box, o que comprova a aceitação. Como a carne de tilápia é considerada de sabor e odor suave, a sua interação com os condimentos resultou em um produto final com sabor brando o que agradou os julgadores.

A menor média de notas atribuída à cor pode ser justificada pela percepção comum aos consumidores em consumir linguças de outra fonte animal, produzidas a partir de carnes mais naturalmente pigmentadas, ou que utilizam aditivos (corantes e conservantes), como nitrito e nitrato, que também alteram a cor em produtos cárneos curados. Logo a linguça produzida no presente trabalho, não foi adicionada de nitritos e/ou nitratos por se tratar de um produto cárneo fresco, e com proposta de ser mais natural, na qual utilizou-se o corante natural (urucum) em baixa concentração, com finalidade de conservar as características naturais do pescado.

Bernardino Filho (2018), avaliando a aceitação sensorial de embutido “tipo mortadela” de CMS de tilápia do Nilo adicionado de resíduos de camarão, encontrou valores acima ao desta pesquisa para cor. O autor justificou que o camarão, rico em carotenoides de pigmentação alaranjada, contribuiu para o realce da cor final do embutido.

Figura 6. Índice de Aceitabilidade (IA) da Linguça de Tilápia tipo frescal por atributo analisado e IA geral.

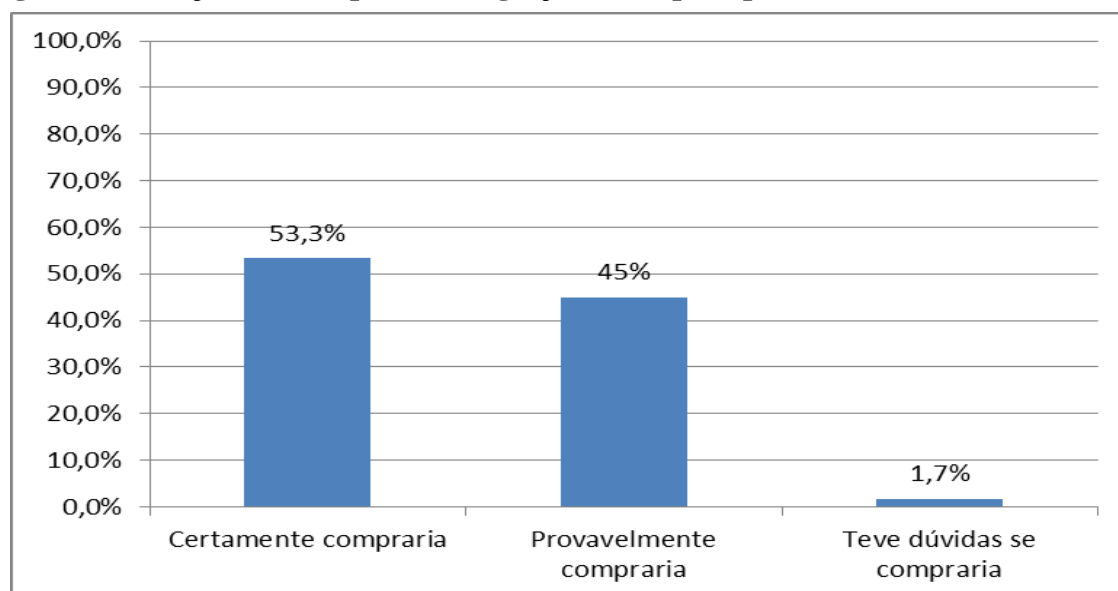


Fonte: Elaborado pela autora.

Conhecendo as médias das notas atribuídas a cada atributo sensorial, determinou-se o Índice de Aceitabilidade (IA), para cada atributo e a impressão geral. Todos os atributos avaliados apresentaram aceitabilidade superior a 70%. Segundo Dutcosky (2011), é preciso que um produto obtenha um índice de aceitabilidade no mínimo de 70% em suas propriedades sensoriais para que seja considerado como aceito. Estudos confirmaram que diferentes tipos de pescados podem ser usados em diferentes produtos. Xavier (2009) em seu estudo desenvolveu e caracterizou um embutido (linguiça) de piranha e obteve uma aceitabilidade acima de 70% para todos os atributos. Resultado semelhante de aceitação também foi encontrado por Sleder (2015) quando caracterizou linguiça de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com percentuais diferentes de gordura. O produto obteve uma aceitabilidade acima de 80%. Jácome *et al.* (2017) comprovou que é possível elaborar embutido a base de atum. De acordo com os estudos citados, o conhecimento não só sobre o produto, mas também sobre o processo é de suma importância, aumentando a quantidade de produtos à base de pescado.

Por fim, avaliou-se a intenção de compra por parte dos provadores, obtendo-se os seguintes resultados expressos na Figura 7.

Figura 7. Intenção de Compra da Linguiça de Tilápia tipo frescal.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar que o produto apresentou 98,3 % de intenção de compra favorável, variando entre certamente compraria a provavelmente compraria. Apenas 1,7%

dos julgadores apresentou dúvida se compraria ou não. Pelo excelente resultado da intenção de compra, a linguiça de tilápia demonstra ser um produto com grande potencial a ser explorado, tanto pela indústria, quanto pelo pequeno produtor, com viabilidade de produção artesanal.

5.4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados do potencial hidrogeniônico (pH), da atividade de água (Aa) e da perda de peso por cocção (PPC), estão descritos na Tabela 6.

Tabela 6. Resultados de potencial hidrogeniônico (pH), atividade de água (Aa) e perda de peso por cocção (PPC) da Linguiça de Tilápia tipo frescal

	Aa	pH	PPC (%)
Linguiça de Tilápia (tipo frescal)	0,98 ± 0,00 (C.V. = 0,03%)	6,36 ± 0,01 (C.V. = 0,09%)	14,42 ± 0,73 (C.V. = 0,53%)

PPC: Perda de peso por cocção.

Fonte: Elaborado pela autora.

A Linguiça de Tilápia tipo frescal apresentou pH, um pouco abaixo do limite máximo exigido para pescado fresco que é de 6,8 (DALLABONA *et al.*, 2013).

Segundo Lourenço *et al.* (2012), valores de pH próximos do neutro afeta as proteínas miofibrilares que atingem sua capacidade emulsificante máxima, favorecendo a formação da emulsão, contribuindo para uma textura melhor do produto emulsionado. Bartolomeu *et al.* (2014), avaliando a qualidade de embutido “tipo mortadela” de CMS de tilápia do Nilo, encontraram valores médio para o pH de 6,42, enquanto Bernardino Filho (2018), para o mesmo tipo de emulsionado, encontrou uma média de pH de 6,60.

Em uma estrutura cárnea, a água que não está associada com outros ingredientes é medida como atividade de água (Aa), sendo a mais utilizada pelas bactérias para o seu desenvolvimento (HOFFMANN, 2001).

O resultado da Aa da Linguiça do presente estudo 0,98, foi o mesmo encontrado em linguiças elaboradas com CMS de resíduos de filetagem de tilápia do Nilo (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2010). Bernardino Filho (2018) elaborou embutido tipo mortadela de CMS de Tilápia adicionado de extratos de camarão e observou resultado, com Aa iguais a 0,98.

Os resultados apresentados nos estudos citados, assim como no presente estudo, expressam que são alimentos com alta atividade de água, próximos de 1, havendo

possibilidade de desenvolvimento microbiano, o que levaria o produto a se deteriorar mais rapidamente, necessitando portanto armazenagem refrigerada. A elevada atividade de água, a composição química, o teor de gorduras insaturadas facilmente oxidáveis e o pH próximo da neutralidade da carne de peixe são os fatores determinantes no crescimento microbiano. Portanto, a importância de se adotar uma BPF rigorosa e conservar o produto sob congelamento (-18°C) (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Com relação a perda de peso por cocção (PPC) sabe-se que essa medida pode ser influenciada pelo tempo de processamento, temperatura de cozimento e utilização de agentes ligantes, como amidos na formulação da linguiça (HUDA *et al.*, 2012). Sleder *et al.* (2015) ao analisar linguiças de Tambaquis, obteve PPC variando de 24,21 a 26,59% e Dallabona *et al.* (2013) ao analisar linguiças defumadas elaboradas com carne mecanicamente separada (CMS), de resíduos de filetagem de Tilápias do Nilo, obteve PPC de 24,5%, ambos maiores que o encontrado na linguiça do presente estudo o que comprova ser um produto com boa textura e rendimento.

A textura dos embutidos cárneos é influenciada pelo teor de umidade, proteínas e gorduras. Os atributos físicos de dureza, coesividade e elasticidade das linguiças de tilapia estão demonstrados na (Tabela 7). No presente estudo o valor para o parâmetro de textura (Dureza), está apresentado na unidade Newton (N), usando a conversão de $1\text{N} \sim 0,10197\text{ kgf}$.

Tabela 7. Textura da Linguiça de Tilápia tipo frescal.

	Dureza (kgf)	Coesividade	Elasticidade (mm)
Linguiça de Tilápia tipo frescal	4.340 ± 780 (CV = 17,97)	$0,62 \pm 0,05$ (CV = 8,06)	$8,62 \pm 0,06$ (CV = 0,70)

Kgf, quilograma força. **Coesividade**, admissional. **Elasticidade**, milímetro.

Fonte: Elaborado pela autora.

A dureza de um alimento é a medição da força necessária para produzir certa deformação, e é demonstrado pelo pico de força durante a primeira compressão; a coesividade é a medida da extensão que um alimento pode ser deformado antes da ruptura; e a elasticidade é medida da habilidade que uma amostra possui em recuperar sua altura original após remoção da força de compressão (BOURNE, 2002).

A dureza das linguiças de Tilápia do presente estudo foi, próxima ao observado em outros produtos cárneos elaborados com pescado, tais como: linguiças defumadas

elaboradas com files de Tilápia do Nilo (3.259,33 a 5.134,67 g) (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2017); linguças elaboradas com surimi de pescado (4.137,90 a 5.843,80 g) (SANTANA *et al.*, 2015) e linguças elaboradas com 60, 80 e 100% de CMS de Tilápia do Nilo (3.146 a 3.891 g) (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2012).

Segundo HUDA *et al.* (2012) embutidos de pescado que apresentam dureza acima de 4.730 g geralmente são bem aceitos pelos consumidores para o atributo textura. Ou seja, de acordo com esta informação a textura da linguça de Tilápias do Nilo pode ser bem aceita pelo mercado consumidor.

A coesividade da linguça de Tilápia do presente estudo foi $0,62 \pm 0,05$, superior ao observado em outros embutidos de pescado, tais como linguças elaboradas com surimi de pescado (0,29 a 0,31) (SANTANA *et al.*, 2015), linguças de pescado de água doce elaboradas com diferentes concentrações de amido de tapioca (0,56 a 0,58) (PRABPREE & PONGSAWATMANIT, 2011), e valor próximo a linguças elaboradas com CMS de Tilápias do Nilo (0,13 a 0,63) (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2010) e inferior a linguças defumadas elaboradas com files de Tilápia do Nilo (0,94) (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2017).

Vários fatores podem influenciar na coesividade, desde a concentração de proteína, como a porcentagem de umidade, gordura, variações nas formulações e formas de processamento (DINÇER & ÇAKLI, 2015).

Como as linguças defumadas de filés de tilápias apresentaram alta porcentagem de proteínas, esta poderia ser a causa da alta coesividade das linguças. Vários fatores podem influenciar na coesividade, desde a concentração de proteína, como porcentagem de umidade, gordura, variações nas formulações e formas de processamento (DINÇER & ÇAKLI, 2015).

A elasticidade da linguça de tilápia do presente estudo foi $8,62 \pm 0,06$ mm, superior ao observado em outros embutidos de pescado, tais como linguças defumadas elaboradas com files de Tilápia do Nilo (2,39 a 2,41 mm) (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2017) e linguça de pescado de água doce elaborada com diferentes concentrações de amido de tapioca (3,92 a 4,11 mm) (PRABPREE & PONGSAWATMANIT, 2011). Diante disto, sabendo que este atributo é influenciado pela composição química e espessura do embutido de pescado analisado, pode-se indicar como causa do aumento da elasticidade, a adição da farinha de batata-doce e do toucinho, sendo necessários mais estudos para comprovar essa real influencia.

5.5. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO

O Regulamento Técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento estabelece um Padrão de Identidade e Qualidade de Linguiças, vinculado a Instrução Normativa N° 4, de 31 de março de 2000, determinando percentuais máximos de umidade, gordura e percentual mínimo de proteína, que serão usados como referência para este trabalho.

O resultado para umidade encontrado neste estudo foi menor do que os obtidos por Sleder (2015), quando desenvolveu três formulações de linguiça frescal de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e encontrou valores entre 68,2 a 72,73%. De acordo com o referido autor, aumentando a concentração de gordura nas formulações, diminui-se a quantidade de carne, o que provavelmente influenciaria a redução do teor de umidade.

Os resultados analíticos da composição centesimal da Linguiça de Tilápia tipo frescal e valor energético (Kcal/porção) são apresentados na Tabela 8.

Quanto à composição centesimal, o Regulamento Técnico do Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, estabelece um Padrão de Identidade e Qualidade de Linguiças, vinculado a Instrução Normativa N° 4, de 31 de março de 2000, determinando percentuais máximos de umidade, gordura e percentual mínimo de proteína, que serão usados como referencia para enquadramento os valores estabelecidos para linguiça tipo frescal, independe da fonte cárnea utilizada na elaboração.

O resultado percentual de umidade encontrado nesse estudo foi menor do que os obtidos por Sleder (2015), quando desenvolveu três formulações de linguiça frescal de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) e encontrou valores entre 68,2 a 72,73 %. De acordo com o referido autor, aumentando a concentração de gordura nas formulações, diminui-se a quantidade de carne, o que provavelmente evidenciaria a redução do teor de umidade.

Os resultados analíticos da composição centesimal da linguiça de Tilápia tipo frescal e valor energético (Kcal/porção) estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Composição centesimal e valor energético (Kcal) da Linguiça de Tilápia tipo frescal

	Resultado (%)	IN N°4/2000	Valor calórico (Kcal) Porção de 60 g
Umidade	66,94 ±0,12 (C.V = 0,18)	Máx. 70%	--
Cinzas	1,66 ±0,01 (C.V. = 0,6)	---	--
Proteínas	15,65 ±0,11 (C.V. = 0,70)	Mín. 12%	37,56
Lipídeos	12,13 ±0,64 (C.V. = 0,70)	Máx. 30%	65,50
Carboidratos (por diferença)	3,62%	---	8,69
			111,75 Kcal/ 60g

Resultado expresso como média ± desvio padrão (coeficiente de variância)

Fonte: Elaborado pela autora

Este resultado de umidade foi semelhante às duas primeiras formulações de Mata (2017) que encontrou nas análises de elaboração de linguiça frescal teores de umidade que variaram de 62,32% a 70,31, com menor quantidade de pescado. Porém, inferiores a terceira formulação, onde se obteve 76,74% de umidade na formulação com maior concentração de pescado (97%), valor este acima do permitido para linguiças frescas que é de 70% no máximo.

O resultado obtido na quantificação de umidade mostrou-se semelhante ao encontrado por Barbosa *et al.* (2015), que desenvolveu linguiça frescal de peixe Barbado com adição de farinha de aveia e obteve valores de 60,41%. A quantidade de proteína encontrada na linguiça de tilápia, se enquadrou ao estabelecido pela legislação. Composição semelhante ao da presente pesquisa foi encontrado por Barbosa *et al.* (2015), que ~~quantificou~~ quantificaram o valor de 15,61% de proteína na linguiça frescal de peixe Barbado.

Mata (2017) determinou concentração de proteína variando de 15,85% a 16,39% em linguiça frescal de tilápia, valores semelhantes aos encontrado nesse estudo. Oliveira Filho *et al.* (2017) obteve teor de proteínas superior a 24% em linguiça também elaborada com filés de Tilápia. "O teor de proteínas nos produtos elaborados vai depender da concentração de peixe utilizada na elaboração do produto, na composição físico-química

da parte comestível do peixe que foi utilizado, da espécie, estado nutricional, sazonalidade, idade e condições gonadais (hormônios sexuais)” (MINOZZO, 2015).

O teor de lipídeos encontrado na amostra avaliada neste estudo encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação. Sleder (2015) elaborou três formulações de linguiça de peixe variando apenas a concentração de gordura F1 (4.5%) F2 (9%) e uma formulação controle com (0%) de toucinho, obtendo os respectivos valores 5,45%, 8,33%, 2,90%. A F2 com maior porcentagem de toucinho foi quem apresentou a maior quantidade de lipídeos.

Mata (2017) também utilizando o file de tilápia em diferentes proporções (50%, 75% e 97%) e toucinho como fonte de gordura (0,7% e 0, quantificou concentrações reduzidas de lipídeos 3,88%, 3,14%, e 0,77%, valores bem abaixo do aqui encontrado.

Oliveira Filho *et al.* (2017) ao avaliar linguiças de Tilápia submetidas a diferentes métodos de defumação encontrou valores baixos para este parâmetro 1,22% e 1,16%. O mesmo autor atribui este resultado ao fato de não ter sido utilizado na formulação gordura externa, além do file de Tilápia ser um alimento com baixa quantidade de gordura.

Todos os valores relatados anteriormente estão abaixo ~~de 12,13%~~ da concentração de lipídeos da linguiça de Tilápia tipo frescal elaborada neste estudo com adição de 10% de toucinho como fonte de gordura. Barbosa *et al.* (2015), observou em sua pesquisa concentração de 20,54% de lipídeos, ao utilizar em sua formulação um percentual maior de gordura (11,72%). Tais diferenças podem ser devidas principalmente às diferentes proporções de toucinho incorporadas na formulação da linguiça, os conteúdos de gordura das espécies de peixes e a variação quantitativa dos demais componentes que também podem possuir constituintes lipídicos em suas composições.

De acordo com Oliveira Filho (2009), em embutidos de pescado a umidade costuma variar de 60 a 90%, proteínas de 13 a 17% e lipídeos de 1 a 17%. Observando os resultados pode-se concluir que, quanto maior a concentração de Tilápia e menor a concentração de uma fonte de gordura, menor o percentual de lipídios, já que o filé de tilápia é uma carne com teor reduzido desse constituinte, comparado com as demais carnes.

O conteúdo mineral total (cinzas) foi muito próximo do encontrado por Mata (2017) que obteve para as três formulações de linguiça de Tilápia uma variação de 1,60% a 1,70% de cinzas, isto pode ser justificado devido ao mesmo tipo de pescado utilizado.

Conforme Oliveira Filho (2009) em embutidos de pescado as cinzas variam de 1 a 5%. Ingredientes, tipo da matéria-prima e aditivos e/ou demais ingredientes utilizados na

formulação dos produtos de pescado podem influenciar na quantidade de cinzas que corresponde à matéria mineral (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2012).

Barbosa *et al.* (2015) encontrou valor para cinzas de 2,06% em linguça frescal de peixe Barbado sem adição de farinha, 2,52% com adição de 0,77% de aveia, 1,97% com adição de 1,15% de aveia. Valores estes acima do encontrado na ~~seguinte~~ presente pesquisa a qual teve 3% de adição de farinha de batata-doce.

Por fim, conhecendo a composição centesimal da linguça, foi determinado o seu valor energético (Kcal) para uma porção de 60g, equivalente a uma unidade inteira, sendo aproximadamente 112Kcal

CONCLUSÃO

O estudo mostrou o potencial de uso da tilápia como matéria-prima para a elaboração de uma linguiça, apresentando composição centesimal comparável a outros produtos elaborados com diferentes tipos de pescado. O teste sensorial demonstrou grande aceitação e elevado potencial de comercialização. Aliado a isso, apresentou uma baixa perda de peso por cocção, parâmetro muito importante do ponto de vista de rendimento e que influenciou positivamente a textura. E seu valor calórico foi inferior à linguiças comerciais.. Desta forma, empresas deveriam investir na cadeia produtiva do pescado, dando destaque a fase do beneficiamento e agregação de valor, respeitando-se os períodos em que a pesca é proibida..

Fica como sugestão para próximos estudos, estudar a diminuição da concentração de toucinho (gordura) e aumento da concentração da farinha de batata-doce (agente ligante) bem como estudar os processos de oxidação lipídica e protéica durante a vida de prateleira do produto.

REFERENCIAS

- ALVES, G.; ZABINE, L.; BANTLE, J.F.; RODRIGUES, L.C.S.; PASQUALI, R.; NASCIMENTO, I.A. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de tilápias do Nilo (*Preochromis niloticus*) inteiras evisceradas submetidas a salga e secagem natural. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zoologia da UNIPAR**, v.13, n.2, p.71-75, 2010.
- ANDRADE, R.L.P.; MARTINS, J.F.P. Influência da adição da fécula de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sobre a viscosidade do permeado de soro de queijo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol.22, n.3, 2002.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods Analysis**. Washington: AOAC, 1018 p. 2000.
- APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4.ed. Washington: APHA, 676p. 2001.
- BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, v. 8, n. 2, p. 181–195, 2005.
- BARBOSA, R.D.; RIBEIRO, K.P.; PINTO, D.M.; CASSOL, L.A. Desenvolvimento de Linguça frescal de peixe barbado com adição de farinha de aveia: características físico-química e sensorial. **ConnectionLine**, n.12, 2015.
- BARTOLOMEU, D. A. F. S.; WASZCZYNSKYJ, N.; KIRSCHNIK, P. G.; DALLABONA, B. R.; COSTA, F. J. O. G.; LEIVAS, C. L. Storage of vacuum-packaged smoked bologna sausage prepared from Nile tilapia. **Acta Scientiarum Technology**, v. 36, n. 3, p. 561-567, 2014.
- BENEVIDES, S. D, NASSU, R. T. **Produtos Carneos**. EMBRAPA. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ovinos_de_corte/arvore/CONT000g3izohks02wx5ok0tf2hbweqanedo.html> Acesso em: 05/07/2019.
- BERNARDINO FILHO, RAIMUNDO. Elaboração de embutido tipo mortadela de CMS de tilapia, adicionado de resíduos de camarão. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Processos) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 118p. 2018.
- BESSA, D. P.; TEIXEIRA, C. E.; FRANCO, R. M.; DE FREITAS, M. Q.; MONTEIRO, M. L. G.; CONTE-JUNIOR, C. A.; GAZE, L. V.; SILVA, F. A.; MÁRSICO, E. T. Functional sausage made from mechanically separated tilapia meat. **Italian journal of food Science**, v. 28, n. 3, p. 426-439, 2016.
- BOURNE, M.C. Food texture and viscosity: concept and measurement. **New York Academic Press**, 427p. 2002.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, v. 8, n. 2, p. 181–195, 2005.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 - Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 4. Anexo III - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de linguça. **Diário Oficial da União**, Brasília, 05 de abril de 2000.

BRASIL. RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Decreto Nº 9,013 de 29 de Março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial de União**, Brasília – DF, edição 62, seção 1, 3p. 2017.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. F. Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas. São Paulo: Fundação Cargill, 711p. **Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**, v.3, 2003.

CIOLA, Carlos Alexandre. AVALIAÇÃO SENSORIAL E ABSORÇÃO DE GORDURA DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE ALMÔNDEGAS DE POLPA DE TILÁPIA DO NILO (*Oreochromis niloticus*). TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 42f. 2015.

CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. Bioquímica de pescados e invertebrados. Santiago: **Centro de Estudios en Ciencia y Tecnología de Alimentos** – Universidad de Santiago de Chile, 309p. 2002.

COSTA, J.F.; NOGUEIRA, R.I.; FREITAS SÁ, D.G.C.; FREITAS, S.P. Utilização de carne mecanicamente separada (cms) de Tilápia na elaboração de farinha com alto valor nutricional. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 42(3): 548-565, 2016.

CUNHA, F.L.; MONTEIRO, M.L.G.; JÚNIOR, C.A.C.; SANTOS, E.B.; VITAL, H.deC.; MÁRSICO, E.T.; MANO, S. Determinação e monitoramento de amins biogénicas por cromatografia líquida de alta eficiência em files de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) resfriados embalados em atmosfera modificada e irradiados. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.35, n.3, p.275-282, 2013.

DALLABONA, B.R.; KARAM, L.B.; WAGNER, R.; BARTOLOMEU, D.A.F.S.; MIKOS, J.D.; FRANCISCO, J.G.P.; MACEDO, R.E.F.; KIRSCHNIK, P.G. Effect of heat treatment and packaging systems on the stability of fish sausage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.12, p.835-843, 2013.

DINÇER, M.T.; ÇAKLI, S. Textural acceptability of prepared fish sausage by controlling textural indicators. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v.39, p.364-368, 2015.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª ed. Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 426p. 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. **Embrapa**, Brasília – DF, 212p. 2018.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. **Food and Agriculture Organization**, Rome, 200 p. 2016.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. **Food and Agriculture Organization**, Rome, 243p., 2014.

FARIA, E.V.; YOUTSUYANAGI, K. Técnicas de Análise Sensorial. 2ed. **Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL**. Campinas, 120p. 2008.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, S. G. H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509, 1957.

GJERDE, B.; MENGISTU, S.B.; ØDEGÅRD, J.; JOHANSEN, H.; ALTAMIRANO, D.S. Quantitative genetics of body weight, fillet weight and fillet yield in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v.342-343, p.117-124, 2012.

GONCALVES, M. F. V.; SARMENTO, S. B. S.; DIAS, C. T. dos S.; MARQUEZINI, N. Tratamento térmico do amido de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) sob baixa umidade em micro-ondas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 29, n. 2, p. 270-276, 2009.

HOFFMANN, F.L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, v.9, n.1, p.2330, 2001.

HONORATO, C.A.; STECH, M.R.; TESSER, M.B.; PORTELLA, M.C.; CARNEIRO, D.J. Dietas micro encapsuladas para reversão sexual de tilápia do Nilo – Revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.11, n.2, p. 2300-2313, 2013.

HUDA, N.; ALISTAIR, T.L.J.; LIM, H.W.; NOPIANTI, R. Some quality characteristics of Malaysian commercial fish sausage. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.11, n.8, p.700-705, 2012.

JÁCOME, A. A. B.; REBOUÇAS, L. de O. S.; FIGUEREIDO, J. P.do V.; ALVES, V. C. F.; SILVA, J. B. A. da. Caracterização física de linguiça de atum utilizando inulina. In: **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER – PDVAgro 2017**.

KOOHMARAIE, M.; WHEELER, T.L.; SHACKELFORD, S.D. Beef tenderness: regulation and prediction. Center, NE: USDA-ARS, **US Meat Animal Research Center**, 90p. 1998.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J.L. Aquicultura no Brasil. Conquistas e Desafios. **Panorama da Aquicultura**, v.25, n.150, p.11-13, 2015.

LEÃO, R.C.; GONÇALVES, A.C.; SANTOS, C.T.B.; ANDRADE, A.A.; SANTOS SILVA, M.C.; SILVA, M.B.O. Ocorrência de Enteroparasitos e Coliformes Termotolerantes nas mãos de manipuladores de alimentos de um hospital de ensino. **Caderno Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 26 (2): 211-215, 2018.

LOURENÇO, L. F. H.; GALVÃO, J. C. S.; RIBEIRO, S. C. A.; RIBEIRO, C. F. A.; PARK, K. J. Fat substitutes in processing of sausages using piramutaba waste. **Journal of Food Science and Technology**, p.1-9, 2012.

LUZIA, L.A.; SAMPAIO, G.R.; CATELLUCCI, C.M.N.; TORRES, E.A.F.S. The influence of season on the lipid profile of five commercially important species of Brazilian fish. **Food Chemistry**, 83: 93-97, 2003.

MANGAS, F.P.; REBELLO, F.K.; SANTOS, M.A.S.; MARTINS, C.M. Caracterização do perfil dos consumidores de peixe no município de Belém, estado do Pará, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v.9, n. 4, p. 839-857, 2016.

MARCHI, J.F. Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de polpa e surimi produzidos a partir de tilápia Nilótica, *Oreochromis niloticus*. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa / MG, 85p. 1997.

MARTINS, Renata. Produção de Linguiça Frescal. Dossiê Técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT**. Rio de Janeiro. 2007.

MATA, E.R. Elaboração de Linguiça frescal de carne de Tilápia (*Oreochromis Niloticus*), análise microbiológica e físico-química. **TCC – Tecnologia de Alimentos – IFPI – Campus Teresina Central**, 35p. 2017.

MELO FILHO, A.B.; BISCONTINI, T.M.B.; ANDRADE, S.A. Níveis de nitrito e nitrato em salsichas comercializadas na região metropolitana do Recife. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 390-392, 2004.

MENDONÇA, B. S.; CASETTA, J.; LEWANDOWSKI, V. Fatores que afetam o consumo de peixe no Brasil. Universidade Estadual de Maringá. **Anais do II Simpósio em Produção Sustentável e Saúde Animal**, Umuarama –PR, 2017.

MINOZZO, M.G. Elaboração de patê cremoso a partir de filé de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba / PR, 127p. 2005.

MONTEIRO, M. L. G.; MÁRSICO, E. T.; LÁZARO, C. A.; CANTO, A. C. V. C. S.; LIMA, B. R. C. C.; CRUZ, A. G.; CONTE-JÚNIOR, C. A. Effect of transglutaminase on quality characteristics of a value-added product tilapia wastes. **Journal os Food Science and Technology**, v. 52, n. 5, p. 2598-2609, 2015.

MOREIRA, R.T. Desenvolvimento de embutido emulsionado de tilápia (*Oreochromis niloticus* L.) estabilizado com hidrocoloides. **Tese** (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas / SP, 156p. 2005.

OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SILVA, L. K. S. da. Qualidade e processamento do Pescado: 1 ed. Rio de Janeiro: **Ed. Elsevier**, 2014.

OLIVEIRA FILHO, P.R.C. Elaboração de embutido cozido tipo salsicha com carne mecanicamente separada de resíduos de filetagem de tilápias do Nilo. **Tese** (Doutorado em Aquicultura). Orientadora: Elisabete Maria Macedo Viegas. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, 115f, 2009.

OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; NETTO, F.M.; RAMOS, K.K.; TRINDADE, M.A.; VIEGAS, E.M.M. Elaboration of sausage using minced fish of Nile tilapia filleting waste. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.53, n.6, p.1383-1391, 2010.

OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; SOBRAL, P.J.A.; BALIEIRO, J.C.C.; VIEGAS, E.M.M. Comparison of stunning methods on the physicochemical properties of frozen Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) filets. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, v.26, n.3, p.325-334, 2017.

OLIVEIRA FILHO, P.R.C.; VIEGAS, E.M.M.; KAMIMURA, E.S.; TRINDADE, M.A. Evaluation of physicochemical and sensory properties of sausages made with washed and unwashed mince from Nile tilapia by-products. **Journal of Aquatic Food Product Technology**, v.21, n.3, p.222-237, 2012.

OLIVEIRA, N.M.S.; MESQUITA OLIVEIRA, W.R.; NASCIMENTO, L.C.; SILVA, J.M.S.F.; VICENTE, E.; FIORINI, J.E.; BRESSAN, M.C. Avaliação físico-química de filés de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetidos à sanitização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(1): 83-89, 2008.

OMENA, C.M.B.; MENEZES, M.E.S.; CARVALHO, C.M.; SILVA, J.M.; OLIVEIRA, M.B.F.; MIRANDA, E.C.; PINHEIRO, D.M.; ALENCARS.M.; SANTANA, A.E.G. Reflexos da utilização de farelo de coco sobre o valor nutricional do filé de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus* innalus 1857). **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.3, p3674-679, 2010.

OURIVES, N. F. **Fatores relacionados ao consumo da carne de peixe pela população de Campo Grande – MS**. 2018. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2018.

PEIXEBR. Associação Brasileira de Piscicultura. Brasil é o 4º maior produtor mundial de Tilápia. **Anuário PeixeBR da Piscicultura 2018**. Ed.1, 71p, 2018.

PRABPREE, R.; PONGSAWATMANIT, R. Effect of tapioca starch concentration on quality and freeze-thaw stability of fish sausage. **Kasetsart Journal (Natural Science)**, v.45, p.314-324, 2011.

SÁ VIEIRA, P.H.; MELO, C.C.; MEDEIROS, R.F.; VASCONCELOS FILHO, M.B.V.; MOURA, J.V.S.; ALBUVIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade. Brasília: **IPEA**, 2017.

SANTANA, P.; HUDA, N.; YANG, T.A. Physicochemical properties and sensory characteristics of sausage formulated with surimi powder. **Journal of Food Science and Technology**, v.52, n.3, p.1507-1515, 2015.

SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SILVA, F. J. F. DA et al. Compra do Pescado na Feira de Juruá: Fatores que influenciam na tomada de decisão. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 10, n. 1, p. 16-24, 2016.

SIMÕES, M. R.; RIBEIRO, C. F. A.; RIBEIRO, S. C. A.; PARK, K. J.; MURR, F. E. X. Composição físicoquímica, microbiológica e rendimento do filé de Tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 608-613, 2007.

SLEDER, F.; CARDOSO, D.A.; SAVAY-DA-SILVA, L.S.; ABREU, J.S.; OLIVEIRA, A.C.S.; ALMEIDA FILHO, E.S. Development and characterization of a tambaqui sausage. **Ciência e Agrotecnologia**, v.39, n.6, p.604-612, 2015.

SOUSA, C.P. Segurança Alimentar e Doenças veiculadas por Alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v.9, n.1, p. 83-88, 2006.

STRASBURG, G.; XIONG, Y.L.; CHIANG W. Fisiologia e química dos tecidos musculares comestíveis. **In: DAMODARAN S.; PARKIN K.L.; FENNEMA O.R. Química de Alimentos de Fennema, Artmed, Porto Alegre, 2010.**

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – Núcleo de Estudos e pesquisas em Alimentação. UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. 4ª edição, revisada e ampliada. Campinas - SP: NEPA- UNICAMP, p.161, 2011.

TAVARES-DIAS, M.; MARIANO, W.S. Aquicultura no Brasil: novas perspectivas. **Produção e Reprodução de Organismos Aquáticos. Pedro & João Editores**, Vol. 2, 345p, 2015.

UYHARA, C.N. S.; OLIVEIRA FILHO, P. R. C.; TRINDADE, M.A.; VIEGAS, E.M.M. Adição de corantes em salsichas de tilápia do Nilo: efeito sobre a aceitação sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 11, n. 4, p. 271-278, 2008.

VALA, M.O. Aplicação de revestimento edível à base de subprodutos da indústria do pescado na preservação do atum fresco. **Dissertação** para obtenção de grau Mestre em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar pela IPL, Peniche-Portugal, 2016.

VAZ, S.K. Elaboração e caracterização de linguiça fresca “tipo toscana” de Tilápia (*Oreochromis niloticus*). Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 113f, 2005.

VIEIRA FILHO, J.E.R.; FISHLOW, A. Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade. Brasília: **IPEA**, 2017.

XAVIER, A. A. S. Desenvolvimento e caracterização de embutido de Piranha (*Serrasalmus sp.*). Fortaleza. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 89f, 2009.

APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa de análise sensorial. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Desde logo fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: UTILIZAÇÃO DE TILÁPIA NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA: AGREGAÇÃO DE VALOR E INCENTIVO AO CONSUMO DE PESCADO

Pesquisador Responsável: MARIA ENEDINA DOS SANTOS

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (83) 988773790

Pesquisadores participantes: ANA ALICE DA SILVA XAVIER COSTA

Objetivo: Realizar análise de aceitação de linguixa de tilápia.

Este projeto foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa que fica localizado no Centro de Ciências da Saúde - 1º andar, Campus I - Cidade Universitária CEP: 58.051-900 - João Pessoa-PB. Horário de Funcionamento: 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 17:00 hs. Caso necessite de alguma informação sobre esta pesquisa pode ligar no número (83) 3216 7791 ou enviar email para comitedeetica@ccs.ufpb.br CAAE: 97364918.7.0000.5188

Possíveis riscos: Os eventos associados à análise sensorial não apresentam significativo potencial de perigo para os participantes, a não ser para aqueles que possuem alergia a algum ingrediente da linguixa. Caso você possua alguma alergia alimentar, favor nos informar e **NÃO ASSINAR O CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO**.

Pesquisador responsável

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade realizar análise de aceitação de linguixa de tilápia;
2. Como voluntário deste estudo, terei que ingerir a linguixa;
3. A minha participação como voluntário na análise sensorial dos produtos terá duração de um dia (sessão única);
4. Os riscos ou desconfortos aos quais estarei submetido ao participar dessa pesquisa serão mínimos;
5. Caso a linguixa provoque alguma reação alérgica ou desconforto deverei entrar em contato com o pesquisador responsável (Maria Enedina dos Santos CEL: **988773790**);
6. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo;
7. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, deverei ser informado sobre os resultados dessa pesquisa;
8. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum tipo de prejuízo ou penalização;
9. Para qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, poderei entrar em contato com a equipe científica (Profa. Ana Alice da Silva Xavier Costa e Maria Enedina dos Santos);
10. **NÃO DEVO PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE DESTA PESQUISA SE POSSUIR QUALQUER ALERGIA ALIMENTAR.**

EM CASO DE NÃO POSSUIR ALERGIA ALIMENTAR, FAVOR ASSINAR:

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do estudo UTILIZAÇÃO DE TILÁPIA NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA: AGREGAÇÃO DE VALOR E INCENTIVO AO CONSUMO DE PESCADO

João Pessoa, ____ de _____ de _____

Assinatura: _____

ANEXO

Comprovante de Aprovação Ética do CEP/CONEP 25/10/2018

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Título da Pesquisa: UTILIZAÇÃO DE TÍLAPIA NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA: AGREGAÇÃO DE VALOR E INCENTIVO AO CONSUMO DE PESCADO

Pesquisador: Ana Alice da Silva Xavier Costa

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Versão: 1

CAAE: 97364918.7.0000.5188

Número do Comprovante: 102205/2018

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

- DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título Público: UTILIZAÇÃO DE TÍLAPIA NO DESENVOLVIMENTO DE LINGUIÇA: AGREGAÇÃO DE VALOR E INCENTIVO AO CONSUMO DE PESCADO
Pesquisador Responsável: Ana Alice da Silva Xavier Costa
Contato Público:
Condições de saúde ou problemas estudados:
Descritores CID - Gerais:
Descritores CID - Específicos:
Descritores CID - da Intervenção:
Data de Aprovação Ética do CEP/CONEP: 25/10/2018



- DADOS DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE

Nome da Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Cidade: JOÃO PESSOA

- DADOS DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Comitê de Ética Responsável: 5188 - UFPB - Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba
Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Telefone: (83)3216-7791
E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
TESTE DE ACEITAÇÃO PROVADOR: _____

Você está recebendo uma amostra de LINGUIÇA DE PEIXE. Por favor, avalie as seguintes características da amostra: COR, AROMA, SABOR, TEXTURA e SUCULÊNCIA e utilize as notas da escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou destas características.

NOTA	ESCALA DE GOSTAR
1	Desgostei extremamente
2	Desgostei muito
3	Desgostei moderadamente
4	Desgostei ligeiramente
5	Nem gostei, nem desgostei
6	Gostei ligeiramente
7	Gostei moderadamente
8	Gostei muito
9	Gostei extremamente

Nº DA AMOSTRA: _____

COR: _____ AROMA: _____ SABOR: _____

TEXTURA: _____ SUCULÊNCIA: _____

Usando a mesma escala, atribua que nota de forma geral você daria para a linguiça: _____

Agora, usando a escala abaixo, marque o item que melhor representa sua decisão caso esta linguiça estivesse disponível para venda:

1. Certamente compraria ()
2. Provavelmente compraria ()
3. Tenho dúvidas se compraria ()
4. Provavelmente NÃO compraria ()
5. Certamente NÃO compraria ()

Se achar necessário, faça um comentário: _____

Obrigada!